

DRIVING DEVICE FOR HYBRID VEHICLE

Patent Number: JP2000289475

Publication
date:

2000-10-17

Inventor(s):

TSUZUKI SHIGEO; OMOTE KENJI; HASEBE MASAHIRO; WAKUTA SATOSHI;
SHINOHARA KEIICHI; TABATA ATSUSHI; TAGA YUTAKA; NAKAMURA MASASHI;
AMANO MASAYA

Applicant(s):

AISIN AW CO LTD;; TOYOTA MOTOR CORP

Requested
Patent:☐ JP2000289475Application
Number:

JP19990104540 19990412

Priority Number
(s):

IPC

Classification: B60K17/04; B60K6/00; B60K8/00; B60L11/14; H02K7/10; H02K7/18

EC

Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize a motor generator by highly accurately supporting the motor generator without being affected by the centering accuracy of an engine crankshaft, the deformation of a torque converter or the like, and improving the efficiency of the motor generator.

SOLUTION: A motor housing 15 is disposed between a converter housing 12 and an internal combustion engine 13, a bearing 47 is fixed to a side wall 15a provided before the motor housing, and rotor supporting members 45 and 49 are independently supported by the bearing. Eccentric rotation following the explosive vibration of a crankshaft 52 is absorbed by two flexible plates 55 and 51, and the deformation of a torque converter 5 is prevented from affecting the rotor supporting member of a separate structure.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-289475
(P2000-289475A)

(43) 公開日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 K	17/04	B 6 0 K 17/04	G 3 D 0 3 9
	6/00	B 6 0 L 11/14	5 H 1 1 5
	8/00	H 0 2 K 7/10	C 5 H 6 0 7
B 6 0 L	11/14	7/18	B
H 0 2 K	7/10	B 6 0 K 9/00	Z
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-104540

(22) 出願日 平成11年4月12日 (1999. 4. 12)

(71) 出願人 000100768
アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根10番地

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 都築 繁男
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(74) 代理人 100082337
弁理士 近島 一夫 (外1名)

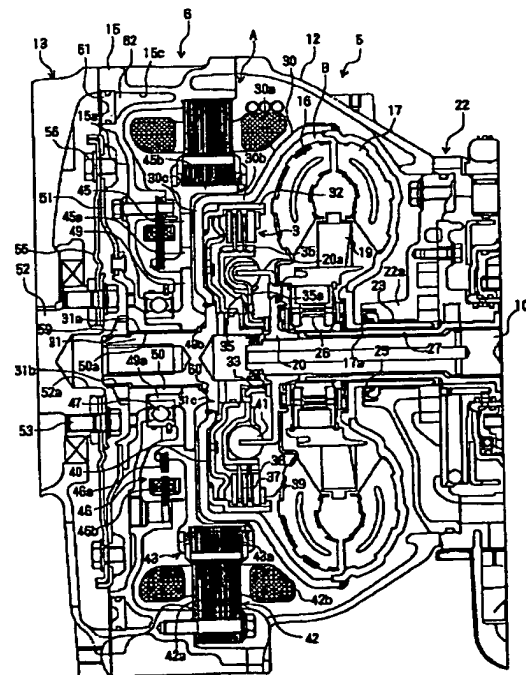
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリット車用駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンクランク軸のセンタリング精度及びトルクコンバータの変形等の影響を受けずに、モータ・ジェネレータを高い精度にて支持し、モータ・ジェネレータの効率を向上して、モータ・ジェネレータの小型化を可能とする。

【解決手段】 モータハウジング15をコンバータハウジング12と内燃エンジン13との間に配置し、モータハウジングの前方に設けた側壁15aにベアリング47を装着し、該ベアリングにてロータ支持部材45、49が独立して支持される。クランク軸52の爆発振動に伴う偏心回転は2枚のフレックスプレート55、51により吸収され、かつトルクコンバータ5の変形は、別構造のロータ支持部材に影響しない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンと、流体伝動装置及び自動変速機構を有する自動変速機と、ステータ及びロータを有し、該ロータを前記流体伝動装置の入力部に連結したモータと、を備えてなるハイブリット車用駆動装置において、前記流体伝動装置のハウジングと前記エンジンとの間に、前記モータ用のモータハウジングを配設し、該モータハウジングに、前記ステータを固定すると共に前記ロータを回転自在に支持してなる、ことを特徴とするハイブリット車用駆動装置。

【請求項2】 前記流体伝動装置は、ロックアップクラッチを有すると共に、ポンプインペラの外郭と一体に結合しタービンランナ及び前記ロックアップクラッチを覆うフロントカバーを有し、前記ロータを支持する支持部材を、前記フロントカバーのエンジン側にて該フロントカバーに別体に設けると共に前記モータハウジングに装着したベアリングに回転自在に支持してなる、請求項1記載のハイブリット車用駆動装置。

【請求項3】 前記モータハウジングは、前記モータの前記エンジン側を区隔する側壁を有し、該側壁の内径側端部分に、前記ベアリングを装着し、かつ前記ロータを支持する支持部材を前記フロントカバーに連結してなる、請求項2記載のハイブリット車用駆動装置。

【請求項4】 前記流体伝動装置は、ポンプインペラの外郭と一体に結合しタービンランナを覆うフロントカバーを有し、該フロントカバーに一体にセンタピースを結合し、該センタピースが、前記エンジンのクランク軸と空隙を存して対向すると共に、該センタピースとクランク軸とを衝撃緩衝部材を介して連結してなる、請求項1記載のハイブリット車用駆動装置。

【請求項5】 前記センタピースに、前記クランク軸に前記衝撃緩衝部材を介して連動しているプレートハブをスプライン嵌合し、該スプライン嵌合が、リード付きスプラインと直歯スプラインとの係合による圧入状態からなる、請求項4記載のハイブリット車用駆動装置。

【請求項6】 前記ロータを支持する支持部材のハブが前記センタピースに嵌合し、上記支持部材のハブが、前記センタピースに形成されたネジに螺合するナットにより締付けられて、前記フロントカバーと一体部分に圧着して連結されてなる、請求項4又は5記載のハイブリット車用駆動装置。

【請求項7】 前記衝撃緩衝部材は、可撓性を有する2枚のプレートからなる、

請求項4又は5記載のハイブリット車用駆動装置。

【請求項8】 前記流体伝動装置が、タービンランナ、

ポンプインペラ及びステータを有するトルクコンバータであり、

前記モータが、ジェネレータとしても機能するモータ・ジェネレータである、

請求項1ないし7のいずれか記載のハイブリット車用駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンとモータとを連結して動力源としたパラレルタイプのハイブリット車輛における駆動装置に係り、詳しくは流体伝動装置を有する自動変速機にモータを付設したハイブリット車用駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、トルクコンバータ付き自動変速機にモータ・ジェネレータを付設して、発進時、加速時等にモータ・ジェネレータの駆動力をエンジン駆動力にアシストし、また降坂路走行時、制動時にモータ・ジェネレータをジェネレータとして機能してエンジンブレーキ効果を補い、また制動エネルギーを回生して燃費を向上すると共に排気ガス排出量を低減させるパラレルハイブリット車用駆動装置が、例えば特開平9-215270号公報（従来技術1）、特開平5-30605号公報（従来技術2）、特開平5-024447号公報（従来技術3）により提案されている。

【0003】上記従来技術1のものは、モータ・ジェネレータを収納したモータハウジングをエンジンとトルクコンバータを収納したミッションハウジングとの間に挟むように配置してある。また、上記従来技術2のものは、トルクコンバータのポンプインペラとタービンランナとの間に、モータ・ジェネレータがバイパスして装着されている。上記従来技術3のものは、トルクコンバータから自動変速機構を介して出力軸に至る駆動系の所定要素と駆動系を覆うケースとの間に、モータ・ジェネレータが装着されており、具体的にはトルクコンバータと自動変速機構との間又は自動変速機構の伝動後流側にモータ・ジェネレータが配置されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】内燃エンジンは、シリンダ室の混合気の爆発によりピストンが往復動してクランク軸が回転するため、クランク軸は、上記爆発振動に起因して偏心回転（撓み回転）を生じ、センタリング精度を高めることは、その構造・機能上不可能である。

【0005】一方、モータ・ジェネレータは、ステータとロータとの間隙（エアギャップ）が小さい程、即ちロータの半径方向の支持精度を向上してセンタリング精度を高くする程効率がアップする。また、ステータとロータとの軸方向の対向長さに応じてモータ・ジェネレータの出力が大きくなるので、ロータの軸方向の支持精度も効率に大きく影響する。

【0006】上記従来技術1のように、クランク軸にロータを直接連結するものは、上記クランク軸のセンタリング精度が直接ロータのセンタリング精度に影響する。従って、ロータは、爆発振動に伴う偏心分だけ余分にエアギャップを設定する必要がある、このためモータ・ジェネレータの効率が低下して、その分モータ・ジェネレータの容量（体積）の増大を招くことになる。

【0007】また、上記従来技術2のように、トルクコンバータのフロントカバーとタービンとの間にモータ・ジェネレータを配置するものは、フロントカバーが上記クランク軸に直結している関係上、上記クランク軸のセンタリング精度がロータの支持精度に直接影響すると共に、トルクコンバータがそのチャージ圧及び遠心油圧に基づき膨出又は収縮する等の変形を生じることにより、ポンプインペラに固定されているステータとタービンランナに固定されているロータとが軸方向に相対移動し、その分モータの効率が低下する。従って、モータ・ジェネレータの上記効率の低下に対応して、必要出力を得るために大型のモータ・ジェネレータを設置する必要がある。

【0008】更に、前記従来技術3のように、モータ・ジェネレータをトルクコンバータと自動変速機構との間、又は自動変速機構の後流側に配置すると、モータ・ジェネレータの径を大きくすることが困難となり、限られたスペースでモータ（ジェネレータ）の出力トルクを確保することが難しい。また、モータ・ジェネレータがトルクコンバータを介して又は更に自動変速機構を介してエンジンに連結されているため、モータ・ジェネレータによりエンジンを始動することが困難であり、エンジン始動用のモータが更に必要となる。

【0009】そこで、本発明は、エンジンクランク軸のセンタリング精度及び流体伝動装置の変形等の影響を受けずに、モータを高い精度にて支持し、モータの効率を向上して、モータの小型化を可能としたハイブリット車用駆動装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る本発明は、エンジン（13）と、流体伝動装置（5）及び自動変速機構（2）を有する自動変速機（AT）と、ステータ（42）及びロータ（43）を有し、該ロータを前記流体伝動装置の入力部（30）に連結したモータ（6）と、を備えてなるハイブリット車用駆動装置（1）において、前記流体伝動装置のハウジング（12）と前記エンジン（13）との間に、前記モータ用のモータハウジング（15）を配設し、該モータハウジングに、前記ステータ（42）を固定すると共に前記ロータ（42）を回転自在に支持してなる、ことを特徴とするハイブリット車用駆動装置にある。

【0011】請求項2に係る本発明は、前記流体伝動装置（5）は、ロックアップクラッチ（3）を有すると共に、

ポンプインペラ（17）の外郭と一体に結合したタービンランナ（16）及び前記ロックアップクラッチ（3）を覆うフロントカバー（30）を有し、前記ロータを支持する支持部材（45、49）を、前記フロントカバーのエンジン側にて該フロントカバーに別体に設けると共に前記モータハウジング（15a）に装着したベアリング（47）に回転自在に支持してなる、請求項1記載のハイブリット車用駆動装置にある。

【0012】請求項3に係る本発明は、前記モータハウジングは、前記モータの前記エンジン側を区隔する側壁（15a）を有し、該側壁の内径端部分に、前記ベアリング（47）を装着し、かつ前記ロータを支持する支持部材（45、49）を前記フロントカバー（30）に連結してなる、請求項2記載のハイブリット車用駆動装置にある。

【0013】請求項4に係る本発明は、前記流体伝動装置（5）は、ポンプインペラ（17）の外郭と一体に結合したタービンランナ（16）を覆うフロントカバー（30）を有し、該フロントカバー（30）に一体にセンタピース（31）を結合し、該センタピースが、前記エンジンのクランク軸（52）と空隙を存して対向すると共に、該センタピースとクランク軸とを衝撃緩衝部材（51、55）を介して連結してなる、請求項2又は3記載のハイブリット車用駆動装置にある。

【0014】請求項5に係る本発明は、前記センタピース（31）に、前記クランク軸（52）に前記衝撃緩衝部材（51、55）を介して連動しているプレートハブ（50）をスプライン嵌合し、該スプライン嵌合が、リード付きスプライン（31a）と直歯スプライン（50a）との係合による圧入状態からなる、請求項4記載のハイブリット車用駆動装置にある。

【0015】請求項6に係る本発明は、前記ロータ（43）を支持する支持部材のハブ（49）が前記センタピース（31）に嵌合し、上記支持部材のハブ（49）が、前記センタピースに形成されたネジ（31b）に螺合するナット（59）により締付けられて、前記フロントカバーと一体部分（31c）に圧着して連結されてなる、請求項4又は5記載のハイブリット車用駆動装置にある。

【0016】請求項7に係る本発明は、前記衝撃緩衝部材は、可撓性を有する2枚のプレート（51、55）からなる、請求項4又は5記載のハイブリット車用駆動装置にある。

【0017】請求項8に係る本発明は、前記流体伝動装置が、タービンランナ（16）、ポンプインペラ（17）及びステータ（19）を有するトルクコンバータ（5）であり、前記モータが、ジェネレータとしても機能するモータ・ジェネレータ（6）である、請求項1ないし7のいずれか記載のハイブリット車用駆動装置にある。

【0018】〔作用〕以上構成に基づき、前記モータ(6)は、そのロータ(43)がモータハウジング(15, 15a)に例えばベアリング(47)を介して、クランク軸(52)の爆発振動に伴う偏心回転の影響を受けることなくかつ流体伝動装置のチャージ圧及び遠心油圧による変形の影響を受けることなく、独立して支持される。

【0019】なお、上記カッコ内の符号は、図面を対照するためのものであるが、本発明の構成に何等影響を与えるものではない。

【0020】

【発明の効果】請求項1に係る本発明によると、モータハウジングに、ステータを固定すると共にロータを回転自在に支持して、モータを独立して配置・支持したので、モータを高い精度、特にクランク軸の偏心回転に影響されることのない高いセンタリング精度で支持して、ロータとステータとの間の間隙(エアギャップ)の高い精度を確保し、モータの効率を向上して、比較的小型な形状でもって上述した各機能を確実に達成することができる。

【0021】請求項2に係る本発明によると、モータは、フロントカバーにより流体伝動装置から区画されて、該流体伝動装置の油から隔離され、油の攪拌によるモータの効率低下を防止することができ、更にロータを、上記フロントカバーと別体に設けた支持部材で支持することにより、流体伝動装置のチャージ圧及び遠心油圧による変形による影響をなくして、ロータの軸方向長さ(積厚)を増加してモータ寸法を増大することなく、モータの上記必要能力を確保することができる。

【0022】請求項3に係る本発明によると、モータは、そのエンジン側を側壁にて区隔されかつその内径端部分にロータ支持用のベアリングが装着されるので、モータは、そのエンジン側を上記側壁により覆われて、防水、防塵が図れると共に、該側壁は上記ロータ支持としての機能の外に上記カバーとしての機能を兼用して、部品の兼用によるコンパクト化を図ることができる。

【0023】請求項4に係る本発明によると、センタピースとクランク軸との間に間隙を存して縁を切ると共に、衝撃緩衝部材によりクランク軸とセンタピースを連結したので、エンジンの爆発振動を上記衝撃緩衝部材により吸収して、ロータ側に伝播することを防止し、前記ロータの支持精度を確実にすると共に、ベアリングのラジアル負荷荷重を減少して、ベアリングの耐久性を向上することができる。

【0024】請求項5に係る本発明によると、プレートハブとセンタピースとを、リード付きスプラインの圧入係合により遊びのない状態に一体に連結したので、エンジンの爆発振動に伴うフレッチング摩耗の発生を防止できる。

【0025】請求項6に係る本発明によると、ロータ支

持部材のハブを、ナットの締付けによりフロントカバーと一体部分に圧着して連結したので、スプラインの歯面ガタ等によるフレッチング摩耗の発生を防止して、錆粉等によるモータ・ジェネレータへの悪影響を確実に防止できる。

【0026】請求項7によると、エンジンの爆発振動を2枚のプレートが撓むことにより吸収して、エンジンクランク軸のトルクを確実にセンタピースに伝達し、ロータの支持精度を確実にすると共に、ベアリングの耐久性を向上することができる。

【0027】請求項8によると、モータ・ジェネレータが内燃エンジンとトルクコンバータの間に配置されているので、該モータ・ジェネレータは、モータとして単独で又は内燃エンジンをアシストして車輛を駆動すると共に、ジェネレータとして、エンジンブレーキ効果の増大及び回生ブレーキとして機能し、更にスタータモータとして、内燃エンジンを始動して、特別なスタータモータを必要としない簡単な構成でありながら、エンジンのアイドリングをなくすることが可能となり、上記車輛駆動機能及び回生ブレーキ機能と相俟って、更なる燃費の低下及び排ガスの減少を図ることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明を適用したハイブリット車用駆動装置を示す断面図であって、図中符号1は、ハイブリット車用駆動装置であり、ミッションケースに収納されている多段変速機構2と、ロックアップクラッチ3を有するトルクコンバータ5と、ブラシレスDCモータ等からなるモータ・ジェネレータ6と、を備え、図面右方部分にてガソリンエンジン等の内燃エンジン13に接続されている。即ち、本ハイブリット車用駆動装置1は、従来からある自動変速機ATのトルクコンバータ部分にモータ・ジェネレータ6を付設したものに係る。

【0029】上記ハイブリット車用駆動装置1は、1軸状に配置されており、前エンジン・後駆動(FR)方式に適用される。詳しくは、エンジン側から、モータ・ジェネレータ6、トルクコンバータ5、そして自動変速機構2が1軸状に順次配置されており、かつ自動変速機構2は、トルクコンバータ5側から、1個のシンプラネタリギヤからなるオーバ・ドライブ部7、シンプラネタイプのアラネタリギヤユニット9a及び1個のシンプラネアラネタリギヤ9bからなる主変速部9が配置されており、入力軸10の回転を、前進5速・後進1速に変速して出力軸11に出力する。

【0030】図2は、上記ハイブリット車用駆動装置1の主要部であって、トルクコンバータ5及びモータ・ジェネレータ6部分を示す図であり、コンバータハウジング12と内燃エンジン13との間にモータハウジング15が挟まれるようにして、1軸状に配置されている。トル

クコンバータ5はタービンランナ16、ポンプインペラ17及びステータ19を有しており、タービンランナ16は入力軸10の前端にスプライン結合しているハブ20に連結されている。また、コンバータハウジング12と前記自動変速機構2のミッションケース4との間部分にはオイルポンプ22が配設されており、ポンプケース22aが上記ハウジング12及びケース4に固定されている。

【0031】前記ポンプインペラ17の基部に固定されているハブ17aは前記ポンプケース22aの内周にブッシュ23を介して回転自在に支持されていると共に、前記ケースとハブとの間にオイルシール25が配設されている。また、前記ステータ19はワンウェイクラッチ26に連結されており、該ワンウェイクラッチのインナレースは入力軸10と上記ハブ17aとの間に配置されるステータシャフト27を介してオイルポンプ22に固定されている。

【0032】そして、前記ポンプインペラ17に固定されているフロントカバー30は、その外径部分30aがタービンランナ16の外周に沿って斜めにかつ滑らかに構成され、中間部分30bが軸方向に略々平行にエンジン側（前方）に延び、その内径部分30cが半径方向に略々垂直に延びている。上記フロントカバーの内径端はセンタピース31に固定されており、該センタピースは前記入力軸10と整列するように前方に向けて軸方向に延びている。

【0033】一方、前記フロントカバー30の軸方向に延びる中間部分30bの内径側にはロックアップクラッチ3が収納・配置されている。該ロックアップクラッチ3は、上記フロントカバーの内径部分30cに固定されかつ中間部分30bに沿って軸方向に延びるドラム32と、前記センタピース31の後方端にニードルベアリング33を介して支持されているハブ35と、これらドラム32又はハブ35のスプラインにそれぞれ係合している複数の摩擦材36及びセパレータプレート37とを有する。更に、上記外摩擦板37はその後方側がドラム32に係合するスナッピング39により抜止めされていると共に、その前方側がピストンプレート40に当接し得る。即ち、該ロックアップクラッチ3は、前記トルクコンバータ5のタービンランナ16及びポンプインペラ17の外郭からなるトラスより小径に構成されており、具体的にはトラスの半径方向略々中央部分に上記ドラム32が位置するように配置されており、かつ多板クラッチからなる。

【0034】ピストンプレート40は、前記ドラム32とセンタピース31の外周面とに密接して移動自在であり、上記多板クラッチからなるロックアップクラッチ3を接続、解放又はスリップ制御し得る。該ピストンプレートは、オリフィス孔が形成されて、該ピストンプレートで隔てられた両油室間の油圧を絞りつつ流通可能で、

その油の流れ方向を変化することにより上記ロックアップクラッチ制御し得る。更に、上記ハブ35の内摩擦板係合用スプラインの内径部分にはコイルスプリングからなるダンバースプリング41が周方向に複数個配設されており、該ダンバースプリングは前記ハブ35に固定されているプレート35aとタービンハブ20のラグ20aとの間に縮設されている。即ち、該ダンバースプリング41は、前記ロックアップクラッチ3の摩擦板部分36、37の内径側にて半径方向に略々整列する位置、即ちロックアップクラッチ3の摩擦板部分と軸方向にオーバーラップする位置に配置されている。

【0035】そして、前記モータ・ジェネレータ6は、ステータ42とロータ43とを有しており、これらステータ及びロータは、前記フロントカバーの軸方向に延びる中間部分30bの外径側において略々整列する位置、即ちその内径側に位置する前記ロックアップクラッチ3及び更にその内径に位置するダンバースプリング41と軸方向にオーバーラップする位置に配置されている。詳しくは、ロータ43は永久磁石からなる多数の積層板43aを軸方向に並べて構成されており、これら積層板は支持板45に固定・支持されている。該支持板45は、前記フロントカバーの内径部分30aの前方にてかつ所定空隙を存して平行に半径方向に延びる円板部45aと、上記積層板43aを保持する保持部45bとを有しており、保持部45bは、その前方端部にて円板部45aに連結され、前記フロントカバーの中間部分30bの外周を覆うように軸線方向に延びている。

【0036】ステータ42は、軸方向に積層された多数の鉄心42aにコイル42bを巻回してなり、モータハウジング15に固定されている。ロータ43とステータ42とは、その積層板43aと鉄心42aとが軸方向に同じ位置（オーバーラップした位置）、即ち所定軸方向長さにおいて半径方向に整列しており、かつこれら積層板と鉄心が僅かの間隔（エアギャップ）を存して対向している。なお、上記モータ・ジェネレータは、そのステータ42が、地上高等の車輛搭載上に支障を来さない範囲で可能な限り大きく設定されており、かつ多極化を図って所定出力を確保すると共に、ロータ43の磁石積載板43aが遠心力に充分耐えられる強度を確保している。

【0037】また、モータハウジング15は、前記ステータ42の前方部分に沿うように側壁15aを有しており、該側壁15aの中間部分と前記ロータ支持板45との間には、ロータの回転位置を検出するセンサである、レゾルバ46が設けられている。レゾルバ46は、前記ブラシレスDCモータ3のロータの回転位置を正確に検出して、ステータに流す電流のタイミングを制御するためのものであり、それぞれ精密加工された積層板からなる回転子46aと固定子46bからなる。そして、コイルにより励磁される固定子46bを外径側に、回転子46aを内径側にして半径方向に整列（即ち軸方向にオー

バラップした位置)して配置されており、かつ該レゾルバ46は、前記モータ・ジェネレータ3の前方側ステータコイル42bの半径方向内径側に軸方向にオーバーラップした位置で、かつフロントカバー内径部分30cの前方側、即ちロックアップクラッチ3と軸方向に略々整列した位置に配置されている。

【0038】更に、前記モータハウジング側壁15aの内径端にはボールベアリング47が装着されており、該ボールベアリングは前記レゾルバ46の内径側にあって半径方向に略々整列する位置(即ち軸方向にオーバーラップする位置)に配置されている。該ボールベアリング47の内径側には前記ローラ支持板45の内径端に固定されているハブ49の鋸部49aが圧入しており、更にその内径側にインプットプレートボス部50が、隙間の殆どない精度の高い公差状態(圧入ではない)で嵌合している。該ボス部50にはその外径側においてインプットプレート51が固定されており、またエンジンのクランク軸52の先端部分にはボルト53によりドライブプレート55が固定されており、これら両プレート55、51は可撓性を有すると共にその先端部にてボルト56により固定・連結されている。

【0039】そして、前記センタピース31はクランクシャフト52の先端凹部52aに嵌合しておらず、充分な空隙をもって即ち縁が切られて対向している。該センタピース31の外周には、図3の展開図に詳示するように、所定角度 θ 傾斜しているリード付きスプライン31aが形成されている。一方、前記インプットプレートハブ50の内周にはその全長に亘って軸方向に平行な直歯スプライン50aが形成されている。また、前記ロータハブ49の内周の後側一部に比較的短い軸方向に平行な直歯スプライン49bが形成されている。そして、センタピース31の前端には所定長さのネジ溝31bが形成されており、該ネジ溝31bにはナット59が締付けられている。

【0040】前記センタピース31のリード付きスプライン31aに前記ロータハブのスプライン49b及びインプットプレートハブのスプライン50aに係合した状態で前記ナット59が締付けられる。これにより、図3に詳示するように、直歯からなる比較的長いインプットプレートハブスプライン50aは、その歯の両端部分の反対側面a、bがセンタピース傾斜スプライン31aの隣接する歯側面に圧接して圧入状態となって、両スプライン50a、31aは遊びのない圧着状態にて嵌合し、スプライン歯の係合間隙等に起因するフレッチング摩耗の発生を防止して一体に回転する。

【0041】一方、直歯からなる比較的短いロータハブスプライン49bは、リード付スプライン31aに係合しているが、短いことに起因して歯側面間に空隙を有する遊嵌状態となって、上記インプットプレートハブスプライン50aの圧着に拘らず、容易に組付けし得る。該

ロータハブ49は、上記スプラインの遊嵌状態に基づき軸方向に移動自在であることに起因して、前記ナット59の締付けに基づき、インプットプレートハブ50とセンタピース鋸部31cとの間で密接して挟持される。これにより、ロータハブ49は、上記スプライン歯面ガタに拘らず、センタピース31及びインプットプレートハブ50の圧着による摩擦力に基づいて一体に回転する。

【0042】前記ロータハブ49とフロントカバー30との間はOリング60によりシールされており、前記ボールベアリング47がシール付きであること及び前記ポンプケース22aとの間のシール25とが相俟って、ポンプケース22と、トルクコンバータ5のケースであるフロントカバー30及びポンプ17の外郭との間で構成されるモータ室Aが防水、防油及び防塵構造となっている。なお、前記モータハウジング側壁15aは、上記モータ・ジェネレータ6の前方を覆うカバー部材であると共に、ボールベアリング47を装着してロータ43を支持する部材でもあり、両機能を兼用して装置のコンパクト化を向上している。また、前記モータハウジング15には円環状の凹溝15cが形成されており、該凹溝15cはリング状の蓋部材61にて水密状に閉塞されて、冷却用水路62が形成されており、該冷却用水路62にはエンジン冷却用の水が循環されて、モータ室Aの加熱を防いでいる。

【0043】上述したように、ロックアップクラッチ3を小径化して、その外径部分に、半径方向に略々整列してモータ・ジェネレータ6を配置し、更にダンパスプリング41をロックアップクラッチ3の内径部分に、半径方向に略々整列して配置し、またレゾルバ46をモータ・ジェネレータ6の前方コイル42bの内径側にかつロックアップクラッチ3と軸方向に略々整列して配置すること及び上記モータハウジング側壁15aのカバー部材及びロータ支持部材の兼用化、そしてモータ・ジェネレータ6をモータケース12に独立して支持することに基づき効率を高めることが相俟って、モータ・ジェネレータ6を、軸方向及び半径方向に寸法を大きく拡大することなく、自動変速機に付設することが可能となる。具体的には、半径方向寸法を従来のトルクコンバータハウジング12と略々同径に、また軸方向寸法を僅かに増大するだけで、モータ・ジェネレータ6を配置することが可能となる。

【0044】ついで、上述した本ハイブリット車用駆動装置1の作用について説明する。車輛の停止状態でかつ(イグニッション)スイッチがON状態にあって、運転者が発進意図に基づきアクセルペダルを踏込むと、まず、モータ・ジェネレータ6にバッテリー(図示せず)からの電流が流れて、モータとして機能する。ブラシレスDCモータからなるモータ・ジェネレータ6は、レゾルバ46によりロータ43の位置を正確に検出することに基づき、コントローラ(図示せず)によりステータ42

のコイル42bに流す電流のタイミングを調整して、前進方向にかつ高い効率にてロータ43を回転する。該ロータ43の回転は、ロータ支持板45、ロータハブ49、そしてナット59の締付けに基づく、該ハブ49のインプットプレートハブ50及びセンタピース鈎部31cとの間での挟持摩擦力によりセンタピース31に伝達され、更にフロントカバー30、ポンプインペラ17、タービンランナ16及びステータ19からなるトルクコンバータ5を介して、所定のトルク比の増大を伴って入力軸10に伝達される。

【0045】該発進時にあっては、点火プラグに電流は供給されずかつ燃料噴射装置は停止状態にある。詳しくは、前記ロータハブ49の回転に基づきインプットプレート50、51及びドライブプレート55を介してクランクシャフト52が回転するが、単にピストンがシリンダ室の空気を圧縮・解放するだけで、エンジンは空転状態にある。即ち、車輛発進時にあっては、低回転数時に高いトルクを出力するブラシレスDCモータ6の駆動特性に基づき、更にトルクコンバータ5のトルク比増大及び自動変速機構2の1速段による高いトルク比が相俟って、車輛を滑らかにかつ所定のトルクにより発進・走行する。

【0046】そして、モータ・ジェネレータ6の回転数がエンジン始動回転数に達すると、点火プラグを点火すると共に燃料噴射装置を作動して、内燃エンジンを始動する。これにより、内燃エンジンのクランク軸52の回転は、ドライブプレート55、インプットプレート51、ハブ50、そしてリードスプライン31a及び直歯スプライン50aにて圧入状態となっているセンタピース31に伝達される。この状態では、内燃エンジンの駆動力及びモータとして機能しているモータ・ジェネレータ6の駆動力が加算されて、トルクコンバータに伝達され、更に自動変速機構2がアップシフトして、所望の回転速度にて駆動車輪に伝達される。即ち、車輛の加速状態及び登坂状態等の大きな駆動力を必要とする場合、内燃エンジンの駆動力にモータ・ジェネレータ6の駆動力がアシストして、高馬力にて車輛を走行する。

【0047】そして、車輛が定常高速走行状態になると、モータ・ジェネレータ6の電流供給を遮断すると共に回路を解放して、モータ・ジェネレータを空転し、専ら内燃エンジンの駆動力にて車輛を走行する。前記内燃エンジンによる駆動状態又は内燃エンジンにモータをアシストした駆動状態（場合によってはモータのみによる駆動状態）にあって、コンバータ圧の方向を換えることによりピストンプレート40が移動して、ロックアップクラッチ3を接続する。これにより、フロントカバー30に伝達されているトルクは、ドラム32、外摩擦板37、内摩擦板36、ハブ35、ダンパスpring41及びタービンハブ20を介して、トルクコンバータの油流を介することなく直接入力軸10に伝達される。

【0048】この際、上述したように、モータ・ジェネレータ6の配設により、ロックアップクラッチ3が小径化されているが、該ロックアップクラッチ3は、多板クラッチからなり、上記モータアシストによる高馬力に対しても充分なトルク容量を備えており、前記内燃エンジン及びモータの駆動力を確実に入力軸10に伝達する。また、該多板クラッチからなるロックアップクラッチ3は、上記ピストンプレート40の構造と相俟って、スリップ制御も容易となり、多くの変速段にて上記スリップ制御を適用しつつ該ロックアップクラッチ3を作動することができる。

【0049】また、定常低速走行及び降坂路走行等により内燃エンジンの出力に余裕がある場合、ステータ42のコイル42bを充電回路に切換えると共にチョップ用スイッチのオフ時間を制御する等により、モータ・ジェネレータ6をジェネレータとして機能してバッテリーを充電する。特に、降坂時においてエンジンブレーキを要求する場合、前記ジェネレータとなっているモータ・ジェネレータ6の回生電力を大きくして、充分なエンジンブレーキ効果を得ることができる。また、運転者がフットブレーキを踏んで車輛の停止を要求する場合、前記モータ・ジェネレータ6の回生電力を更に大きくして、回生ブレーキとして作動し、車輛の慣性エネルギーを電力として回生して、摩擦ブレーキに基づく熱によるエネルギー散散を減少する。

【0050】そして、車輛が信号等にて停止している状態では、モータ・ジェネレータ6が停止されると共に、内燃エンジンも停止される。即ち、従来のエンジンのアイドリング状態はなくなる。また、該停止状態からの車輛の発進は、前述したように、まず、モータ・ジェネレータ6のモータ駆動力により発進し、その直後の比較的低速状態で、上記モータ駆動力によりエンジンが始動され、モータ6の駆動力にてアシストすることにより、エンジンの急激な駆動力変動をなくして、滑らかに運転し、そしてエンジンブレーキ必要時及び制動停止時に、モータ・ジェネレータ6を回生ブレーキとして車輛慣性エネルギーを電気エネルギーとして回生する。これらが相俟って、本ハイブリット車は、省燃費及び排ガスの減少を達成し得る。

【0051】そして、前記内燃エンジンは、シリンダ室内の爆発によりピストンが往復動してクランク軸に回転として伝達されるため、クランク軸52は、上記爆発振動により偏心回転を生じ、このため必然的に軸芯（センタリング）精度が悪くなっている。一方、前記モータ・ジェネレータ6は、エンジン13及びコンバータハウジング12との間で挟持される独立したモータハウジング15内に配置されており、かつそのロータ43は、モータハウジング15にベアリング47を介して支持されている。詳しくは、ロータ43の永久磁石積層板43aを支持する支持板ハブ49の鈎部49aが、ハウジング側壁

15aに装着されたボールベアリング47の内径側に圧入されて支持されている。

【0052】前記クランク軸52とロータハブ49とは、インプットプレート51及びドライブプレート55等を介して連結されているが、前記クランク軸52の爆発振動に基づく偏心回転は、衝撃緩衝部材であるフレックスプレートを構成する上記ドライブプレート55及びインプットプレート51が撓むことにより吸収され、ロータハブ15に伝播されることはなく、またクランク軸52とセンタピース31とは軸方向に離れて配置されて縁が切れているので、前記ロータ43の独立した高い精度での回転支持に影響を与えることはない。また、ステータ42は、上記モータハウジング15に直接固定されており、従ってロータ43とステータ42とは僅かな間隔（エアギャップ）を存して正確に対向している。また、前記ボールベアリング47は、上記2枚のプレート51、55で上記爆発振動が吸収され、かつモータハウジング側壁15aにより独立して支持されているので、作用するラジアル負荷荷重が少ない。

【0053】一方、トルクコンバータ5は、そのフロントカバー30及びポンプインペラ17の外郭により形成されるコンバータ室Bへ供給されるチャージ圧及びその回転に伴う遠心油圧の変化により、膨出したり収縮したり変形するが、フロントカバー30と前記ロータ支持板45とがそれぞれ独立した別構造となっており、上記トルクコンバータ5の変形が前記ロータ43の高い精度の回転支持に影響を与えることはない。なお、上記チャージ圧及び遠心油圧によるトルクコンバータの変形は、フロントカバー30がその中間部分30bが軸方向に延びる段付き形状からなる堅牢な構造からなること、及び該フロントカバー内径部がセンタピース鋸部31cに固定されかつロータハブ49及びナット59等を介してベアリング49により軸方向に支持されていることが相俟って、フロントカバー30が前方に膨んでロータ支持板45に影響を与えることはなく、専ら後方に向けて変形してオイルポンプ22aの支持部分にて移動・吸収される。

【0054】これにより、モータ・ジェネレータ6は、半径方向及び軸方向に高い精度にて支持され、小径化されたロックアップクラッチ3の外径部分にあって、かつトルクコンバータ5のトールス外径よりあまり外径方向に突出しない位置にあり、軸方向及び半径方向に大きく拡大しないコンパクトな構成からなるにも拘らず、比較的高い出力を得ることができる。

【0055】また、前記クラッチ軸52の爆発振動は、ドライブプレート55及びインプットプレート51を介して微小振動としてプレートハブ50に伝わったとしても、該ハブ50の直歯スプライン50aとセンタピース31のリード付きスプライン31aは圧入関係にあってガタのない一体回転をするので、この間でフレッチング

摩耗を発生することがなく、トルクを伝達することができる。また、ロータハブ49は、ナット59の締付けに基づきプレートハブ50及びセンタピース鋸部31cに挟持されて、これらの間の圧着による摩擦力によりガタのない一体回転をするので、センタピース31及びロータハブ49との間でフレッチング摩耗を発生することなく、トルクを伝達し得る。

【0056】上記実施例は、自動変速機構として前記5速段のものをを用いているが、これに限らず、4速段、3速段等の他の自動変速機構でもよく、更にF・Rタイプに限らず、F・F（前エンジン・前輪駆動）タイプ等の他の形式の自動変速機に適用することも可能である。また、上記実施例は、モータ・ジェネレータとして、ブラシレスDCモータを用いているが、これは、直流モータ、誘導式交流モータ等の他のモータでもよい。また、上記実施例は、トルクコンバータを用いているが、これは流体継手でもよく、即ち、トルクコンバータ又は流体継手等の流体伝動装置を備えたものに適用し得る。

【0057】なお、上述した実施例の作用をまとめて示すと、以下の通りである。

【0058】車輛発進時には、モータ・ジェネレータ（6）がモータとして機能し、該モータの駆動力がトルクコンバータ（5）及び自動変速機構（2）を介して車輪に伝達される。この際、内燃エンジン（13）は燃料噴射装置等が非作動状態にあって、空転している。そして、車輛の発進後の比較的早期に、燃料噴射装置が作動して、前記モータ・ジェネレータ（6）がスタータモータとして機能してエンジンが始動される。

【0059】この状態では、内燃エンジンの駆動力にモータ・ジェネレータ（6）の駆動力がアシストして、加速及び登坂等の高馬力要求に対応する。そして、定常走行になると、モータ・ジェネレータ（6）を空転するか又はジェネレータとして機能し、専ら、内燃エンジンの駆動力にて車輛を走行する。また、降坂時にあっては、上記モータ・ジェネレータをジェネレータとして機能して、エンジンブレーキ効果を高める。更に、制動時にあっては、ジェネレータによる再生電力を更に増大して、回生ブレーキとして機能する。そして、車輛停止時には、内燃エンジンを停止して、アイドリング状態をなくす。

【0060】そして、前記モータ・ジェネレータ（6）は、そのロータ（43）がモータハウジング（15、15a）にベアリング（47）を介して、クランク軸（52）の爆発振動に伴う偏心回転の影響を受けることなくかつ流体伝動装置のチャージ圧及び遠心油圧による変形の影響を受けることなく、独立して支持される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したハイブリット車用駆動装置を示す全体断面図。

【図2】その主要部であるトルクコンバータ及びモータ

・ジェネレータ部分を示す断面図。

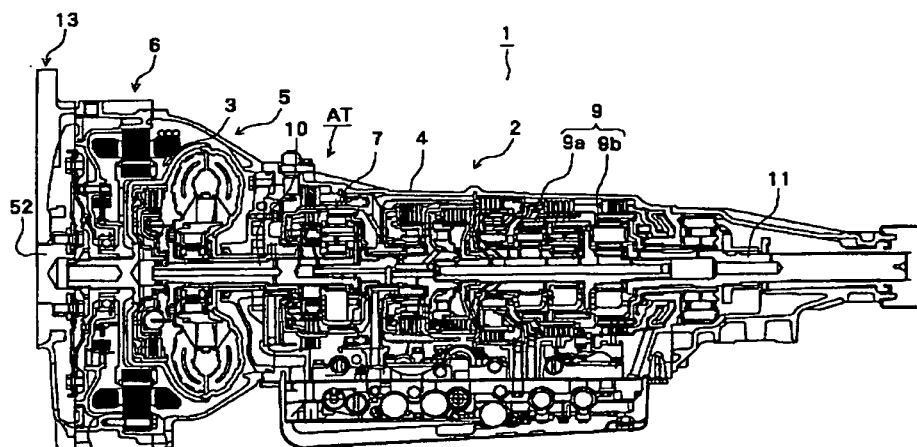
【図3】センタピースのスプラインと、それに係合する
インプットプレートハブスプライン及びロータハブスプ
ラインを示す展開図。

【符号の説明】

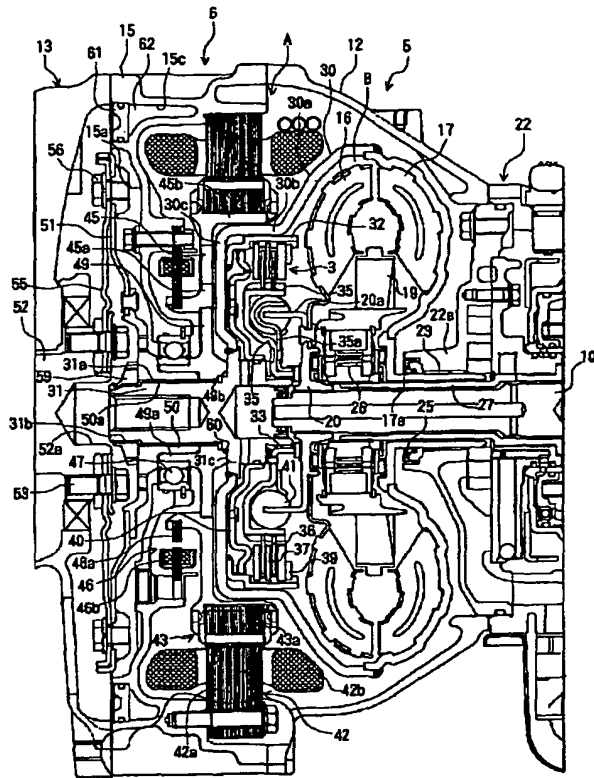
- 1 ハイブリット車用駆動装置
- 2 自動変速機構
- 3 ロックアップクラッチ
- 5 トルクコンバータ
- 6 モータ・ジェネレータ
- 12 コンバータハウジング
- 13 内燃エンジン
- 15 モータハウジング
- 15 a 側壁
- 16 タービンランナ

- 17 ポンプインペラ
- 30 フロントカバー
- 31 センタピース
- 31 a リード付きスプライン
- 31 b ネジ
- 31 c 一体部材（鋳部）
- 42 ステータ
- 43 ロータ
- 45, 49 ロータの支持部材（支持板、ハブ）
- 47 （ボール）ベアリング
- 51, 55 衝撃緩衝部材（インプットプレート、
ドライブプレート）
- 52 クランク軸
- 59 ナット

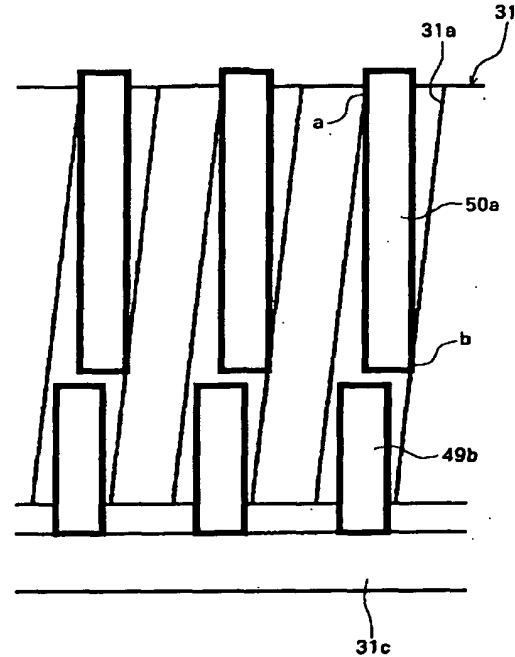
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷
H02K 7/18

識別記号

FI

テーマコード(参考)

(72)発明者 表 賢司
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 長谷部 正広
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 和久田 聡
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 篠原 敬一
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 田端 淳
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 多賀 豊
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 中村 誠志
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 天野 正弥
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

Fターム(参考) 3D039 AA01 AA02 AA03 AA04 AB27
AC03 AC14 AC15 AC21 AC36
5H115 PA12 PA13 PG04 PI16 PI29
PO17 PU11 PU25 QE01 QE04
QE06 QE08 QE10 QI04 QI09
RB08 RE01 SE04 SE05 SJ12
TO21 TO30 UI32
5H607 AA05 AA06 BB01 BB09 BB14
CC03 CC05 CC07 EE02 EE22
EE33 FF24 GG08 HH01